

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-275953
(43)Date of publication of application : 30.09.1994

(51)Int.Cl.

H05K 3/46
H01L 23/12
H05K 3/40

(21)Application number : 05-057199

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 17.03.1993

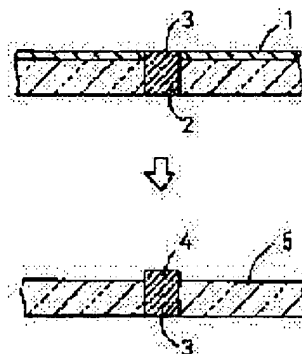
(72)Inventor : ORIGUCHI MAKOTO
KIMURA YUKIHIRO
MASUDA ISAO

(54) MANUFACTURE OF MULTILAYER CIRCUIT SUBSTRATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent generation of burrs and deformation of a hole, to prevent the shrinkage and positional deviation of lamination due to drying, and also to prevent oozing of a conductor when material is laminated by perforating and laminating a plastic film 1 on a ceramic green sheet 5.

CONSTITUTION: A plastic film 1 is laminated on a ceramic green sheet 5, a hole 2 is formed on the green sheet 5 from the side of the film 1, a conductor 3 is filled in the hole 2 from the side of the film 1, the green sheets 5, where the film 1 is peeled off, are laminated and press-bonded, and a multilayer circuit substrate is manufactured. In that case, a plastic film 1, on which solid particles are dispersed, is used as the film 1. For example, a TiO₂ particle dispersed polyethylene terephthalate plastic film 1 is laminated on the ceramic green sheet 5 using a bonding solvent, and perforated by punching.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.10.2001

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-275953

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46		H 6921-4E		
H 0 1 L 23/12				
H 0 5 K 3/40		K 7511-4E		
		8719-4M	H 0 1 L 23/ 12	N

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-57199

(22)出願日 平成5年(1993)3月17日

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 折口 誠

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 木村 幸広

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 増田 勲

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

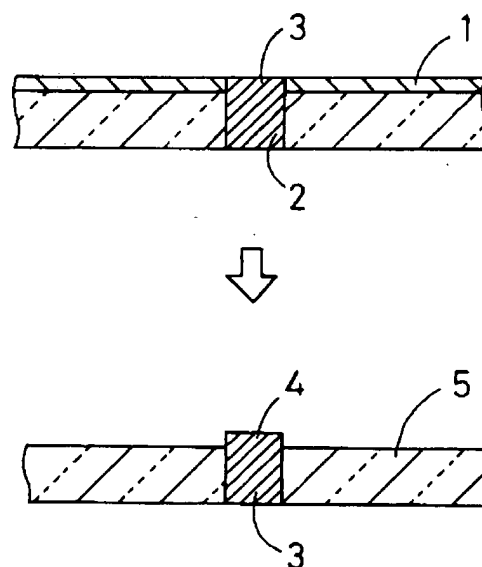
(74)代理人 弁理士 足立 勉

(54)【発明の名称】 多層回路基板の製造方法

(57)【要約】

【目的】 バリの発生及び孔の変形を防止し、乾燥による収縮及び積層位置ずれを防止し、積層時の導体のにじみ出しを防止できる多層回路基板の製造方法を提供すること。

【構成】 セラミックグリーンシートとTiO₂粒子を分散させたポリエチレンテレフタレート製フィルムとを、ブタノール：ヒマシ油を2：1に混ぜ更にブチラール樹脂を5重量％で混ぜ合わせた接着溶剤で貼り合わせ、遠赤外線により乾燥を行なう。次に、フィルム側からグリーンシートにパンチにより孔加工を行ない、その孔にWインクを充填し、グリーンシートのフィルムの貼られていない面にWインクで配線印刷し、遠赤外線により乾燥を行なう。次に、グリーンシートからフィルムを剥し、接着溶剤を塗布することなくグリーンシート同士を積層圧着し、焼成して多層回路基板を製造した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックグリーンシートにプラスチックフィルムを貼り合わせ、該フィルム側からグリーンシートに孔加工を行なって孔を形成し、該孔にフィルム側から導体を充填し、その後該フィルムを剥したグリーンシート同士を積層圧着して多層回路基板を製造する方法において、

前記フィルムとして、固体粒子を分散したプラスチックフィルムを用いることを特徴とする多層回路基板の製造方法。

【請求項2】 前記固体粒子が、セラミック粒子であることを特徴とする前記請求項1記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項3】 前記プラスチックフィルムが、ポリエステルフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム又はポリイミドフィルムの何れかであることを特徴とする前記請求項1又は請求項2記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項4】 セラミックグリーンシートにプラスチックフィルムを貼り合わせ、該フィルム側からグリーンシートに孔加工を行なって孔を形成し、該孔にフィルム側から導体を充填し、更に前記グリーンシートのフィルムを貼り合わせていない側に導体の印刷を行ない、この印刷した導体をグリーンシートとともに乾燥させ、該グリーンシートからフィルムを剥してから、該グリーンシート同士を積層圧着して多層回路基板を製造する方法において、

前記孔加工を行なう前に、前記フィルムが貼り合わされたグリーンシートに対して熱処理を施して、該フィルム及びグリーンシートを同時に収縮させることを特徴とする多層回路基板の製造方法。

【請求項5】 セラミックグリーンシートとプラスチックフィルムとを貼り合わせ、該フィルム側からグリーンシートに孔加工を行なって孔を形成し、該孔にフィルム側から導体を充填した後に、該グリーンシートからフィルムを剥し、その後該グリーンシート同士を積層圧着して多層回路基板を製造する方法において、

前記グリーンシートとフィルムとを貼り合わせる接着剤として、溶剤に粘性を有する有機バインダを混合した接着剤を使用することを特徴とする多層回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミック製の多層回路基板の製造方法に関するものであり、特に多層回路基板の製造に用いられるセラミックグリーンシートの生加工方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年では、多層回路基板として、製造し易く小型化及び高密度化が可能なセラミック基板の使用

が増加している。この多層回路基板を製造する場合には、次の様なシート生加工工程を採用した方法が提案されている（特開平4-15991号公報、特開昭59-14696号公報参照）。

【0003】①まず、セラミックグリーンシートにフィルムを貼り付け、②フィルムを介してグリーンシートに孔加工を施し、③孔加工によって形成された孔にフィルム側から導体を充填し、④グリーンシートのフィルムを貼り付けていない側に導体を印刷し、⑤この印刷した導体をグリーンシートとともに乾燥させ、⑥フィルムを剥離した複数のグリーンシートに溶剤を塗布した後に、⑦グリーンシート同士を積層し、⑧焼成して多層回路基板を製造している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、最近では、多層回路基板の一層の小型化や高密度化に伴って、グリーンシートの生加工における精度がかなり要求される様になり、従来の方法では、必ずしも十分に対応することができない。

【0005】つまり、グリーンシートは柔らかくしかも脆いので、フィルムを介してパンチングを行なうことにより、孔加工の位置精度の低下や孔の欠け・割れ等の不具合がある程度は防止できるが、従来のフィルムではその剪断性が十分で無いために、パンチングの際にフィルムにバリが生じたり孔が変形する場合があった。例えば図2(a)に示す様に、フィルムP1にバリP2が生ずると、孔P3に導体P4を充填した後にフィルムP1を剥離する際に、導体（ビア）P4の先端部分P5を望ましい形状にできないという問題が生ずる。また、図2(b)に示す様に、孔P3に変形が生ずると、孔P3に導体P4を充填した後にフィルムP1を剥離すると、フィルムP1とともにグリーンシートP6から導体P4が取れてしまうという問題も生ずる。

【0006】また、前記問題以外にも、グリーンシートに導体を印刷した後に、熱による乾燥を行なうと、グリーンシートが収縮して孔及び印刷した導体の位置がずれ、それによって、積層圧着後の積層位置ずれが生ずるという問題がある。この積層位置ずれが生ずると、導通がうまく取れなかったりショートが発生するという問題がある。

【0007】更に、積層時に塗布する接着溶剤によって、（導体中のバインダ等が軟化して）導体がにじみ出し、その結果、製造された多層回路基板にショートが発生するという問題もある。本発明は、前記課題を解決するためになされ、バリの発生及び孔の変形を防止し、また乾燥による収縮及び積層位置ずれを防止し、更に積層時の導体のにじみ出しを防止できる多層回路基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため

の請求項1の発明は、セラミックグリーンシートにプラスチックフィルムを貼り合わせ、該フィルム側からグリーンシートに孔加工を行なって孔を形成し、該孔にフィルム側から導体を充填し、その後該フィルムを剥したグリーンシート同士を積層圧着して多層回路基板を製造する方法において、前記フィルムとして、固体粒子を分散したプラスチックフィルムを用いることを特徴とする多層回路基板の製造方法を要旨とする。

【0009】請求項2の発明は、前記固体粒子が、セラミック粒子であることを特徴とする前記請求項1記載の多層回路基板の製造方法を要旨とする。請求項3の発明は、前記プラスチックフィルムが、ポリエステルフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム又はポリイミドフィルムの何れかであることを特徴とする前記請求項1又は請求項2記載の多層回路基板の製造方法を要旨とする。

【0010】請求項4の発明は、セラミックグリーンシートにプラスチックフィルムを貼り合わせ、該フィルム側からグリーンシートに孔加工を行なって孔を形成し、該孔にフィルム側から導体を充填し、更に前記グリーンシートのフィルムを貼り合わせていない側に導体の印刷を行ない、この印刷した導体をグリーンシートとともに乾燥させ、該グリーンシートからフィルムを剥してから、該グリーンシート同士を積層圧着して多層回路基板を製造する方法において、前記孔加工を行なう前に、前記フィルムが貼り合わされたグリーンシートに対して熱処理を施して、該フィルム及びグリーンシートを同時に収縮させることを特徴とする多層回路基板の製造方法を要旨とする。

【0011】請求項5の発明は、セラミックグリーンシートとプラスチックフィルムとを貼り合わせ、該フィルム側からグリーンシートに孔加工を行なって孔を形成し、該孔にフィルム側から導体を充填した後に、該グリーンシートからフィルムを剥し、その後該グリーンシート同士を積層圧着して多層回路基板を製造する方法において、前記グリーンシートとフィルムとを貼り合わせる接着剤として、溶剤に粘着性を有する有機バインダを混合した接着剤を使用することを特徴とする多層回路基板の製造方法を要旨とする。

【0012】ここで、前記固体粒子としては、セラミック粒子が挙げられる。また、セラミック粒子としては、酸化チタン(TiO_2)、アルミナ(Al_2O_3)、シリカ(SiO_2)等の粒子が挙げられる。粒子の粒径としては、平均粒径で0.1~2 μm の範囲が採用できる。分散させる量としては、0.5~5重量%の範囲が採用できる。

【0013】前記プラスチックフィルムの厚さとしては、25~50 μm の範囲が採用できる。また、このプラスチックフィルムの剪断性としては、破断強度でMD18~20 kg/cm^2 の範囲が採用できる。前記導体とし

ては、Wインク、Moインク、Cuインク等が挙げられる。

【0014】また、前記フィルムが貼り合わされたグリーンシートに対して熱処理を施す場合、熱処理の温度は、例えばポリエステルフィルムの場合は80~150 $^{\circ}\text{C}$ の範囲が望ましく、加熱時間は5~15分の範囲が好適である。この熱処理による収縮の程度は、0.05~0.2%の範囲内が望ましい。

【0015】更に、前記溶剤に粘着性を有する有機バインダを混合した接着剤では、溶剤としてブタノール、プロパノール等を採用でき、有機バインダとしては、ブチラール樹脂、アクリル樹脂等を採用できるが、この有機バインダの混合割合としては、0.1~10重量%の範囲が望ましい。尚、前記接着剤にひまし油等を混合し粘性を持たせることは、塗布作業性が向上するので好ましい。

【0016】

【作用】請求項1の発明では、セラミックグリーンシートに貼り合わせるフィルムとして、(例えば請求項2のセラミック粒子等の)固体粒子を分散した(例えば請求項3に記載した)プラスチックフィルムを用いている。この固体粒子がフィルム内に分散されていることによって、フィルムを構成する長鎖の分子がその途中で適宜遮られる構造となるために、フィルムの剪断性が向上する。よって、このフィルム側からパンチングを行なうと、図1に示す様に、フィルム1にバリ等が生ずることなくしかも孔2に変形が生じないので、孔2に導体3を充填した後にフィルム1を剥離しても、先端部分4の良好な形状を備えた導体3が、セラミックグリーンシート5に残ることになる。

【0017】請求項4の発明では、フィルムが貼り合わされたグリーンシートに対して熱処理を施すことによって、予めフィルム及びグリーンシートを同時に収縮させておく。これによって、後に印刷した導体を乾燥させるために加熱を行なっても、その際にグリーンシート及びフィルムの収縮が少ないので、孔の位置や印刷した導体の位置のずれを少なくすることができる。

【0018】請求項5の発明では、セラミックグリーンシートとプラスチックフィルムとを貼り合わせる際に、粘着性を有する有機バインダを溶剤に混合した接着剤を使用する。よって、この接着剤は、グリーンシートからフィルムを剥した後でも、グリーンシート同士を接着する能力があるので、従来の様にグリーンシート同士を接着する際に新たな接着溶剤を塗布する必要がない。そのため、従来の接着溶剤による導体のにじみ出しが防止されるので、多層回路基板のショートを防ぐことが可能となる。

【0019】

【実施例】次に、本発明の実施例を比較例とともに説明する。

(実施例1) 周知のドクターブレード法等の方法で製造したセラミックグリーンシートに、TiO₂粒子を1重量%だけ分散させたポリエチレンテレフタレート製プラスチックフィルム(厚み38μmの遮光フィルム)を、

ブタノール:ヒマシ油を2:1で混ぜ合わせた接着溶剤で貼り合わせ、所定寸法(130mm×145mm)に切断し、フィルム側から各種の孔径のパンチによる孔加工を行った。

【0020】そして、10点における孔の変形の状態(バリ、欠け、割れ)と、孔加工位置と設計位置との差と、パンチピンの寿命とを調べた。その結果を下記表1に記すが、φ0.1mm〜5.0mmまでの10箇所の孔において、その変形がなく打ち抜くことができた。また、フィルムを貼り合わせたことによりシートのたるみがなくなったので、孔の位置決め精度も±0.007mm以下と良好であった。更にパンチピンが直接にセラミックグリーンシートに接触しないため、ピンのエッジの摩耗が少なく、ピンの耐久性(寿命)が延びた。具体的には、φ0.1mmの孔明けでは、フィルムを使用しない場合の10万穴から60万穴以上孔加工ができるようになった。

(実施例2) プラスチックフィルムとしてポリフェニレンサルファイド製フィルム(厚み25μm)を用い、それ以外は前記実施例1と同様にしてセラミックグリーンシートの加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表1に記すが、孔の変形、孔加工位置と設計位置との差及びパンチピンの寿命は何れ*

*も望ましいものであった。

(実施例3) プラスチックフィルムとしてポリイミド製フィルム(厚み25μm)を用い、それ以外は前記実施例1と同様にしてセラミックグリーンシートの加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表1に記すが、孔の変形、孔加工位置と設計位置との差及びパンチピンの寿命は何れも望ましいものであった。

(比較例1) TiO₂粒子を分散させていないポリエチレンテレフタレート製フィルム(厚み38μm)を用い、それ以外は前記実施例1と同様にしてセラミックグリーンシートの加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表1に記すが、パンチピンの寿命はあるものの、孔にバリが発生し、孔加工位置と設計位置との差が±0.012以上とやや大きいので、必ずしも好ましくない。

(比較例2) フィルムを用いることなく、それ以外は前記実施例1と同様にしてセラミックグリーンシートの加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表1に記すが、孔に変形及び欠けが発生し、孔加工位置と設計位置との差が±0.050以上と大きく、しかもパンチピンの寿命も10万穴以下と低いので好ましくない。

【0021】

【表1】

		フィルムの種類	孔の変形 バリ・欠け・割れ (10点測定)	孔設計位置と 設計位置との差 (10点測定)	パンチピンの 寿命
実施例	1	ポリエチレンテレフタレート+TiO ₂	無し	±0.007 (MAX)	60万穴以上
	2	ポリフェニレンサルファイド	無し	±0.006 (MAX)	60万穴以上
	3	ポリイミド	無し	±0.002 (MAX)	60万穴以上
比較例	1	ポリエチレンテレフタレート	10箇所バリ有り	±0.012 (MAX)	60万穴以上
	2	無し	10箇所(変形・欠け・割れ)	±0.050 (MAX)	10万穴以上

【0022】この表1から明かな様に、本実施例のものは、孔に変形がないので優れた形状のビアを形成でき、孔加工位置と設計位置との差が小さく精密であり、しかもパンチピンの寿命も長いという顕著な効果を奏する。

(実施例4) 前記実施例1と同様にして、ポリエチレンテレフタレート製フィルムを貼り付けたセラミックグリーンシートに、φ0.1mmの径の孔加工までを行ない、次にそのグリーンシートの孔にWインクを充填し、その後グリーンシートのフィルムの貼られていない面にWイ

※ンクを用いて配線印刷を施し、遠赤外線により100℃で10分間乾燥を行った。そして、この乾燥による収縮の程度を測定した。次に、そのグリーンシートからフィルムを剥し、溶剤を塗布してグリーンシート同士を積層圧着した。そして、孔加工を行った断面(孔にWインクを充填したビア)を10箇所観察し、ビアの位置ずれを調べるとともに、ビアの位置ずれによる断線の有無を焼成後の導通検査によって調べた。

【0023】その結果を下記表2に示すが、乾燥による

シート収縮の割合(収縮率)を0.05%以下に抑えることができた。また、ビアの位置ずれ及び断線はなく好適であった。

(実施例5)プラスチックフィルムとしてポリフェニレンサルファイド製フィルム(厚み25 μ m)を用い、それ以外は前記実施例4と同様にしてセラミックグリーンシートの乾燥等の加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表2に記すが、乾燥によるシート収縮は少なく、ビアの位置ずれ及び断線はなく好適であった。

(実施例6)プラスチックフィルムとしてポリイミド製フィルム(厚み25 μ m)を用い、それ以外は前記実施

*例4と同様にしてセラミックグリーンシートの乾燥等の加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表2に記すが、乾燥によるシート収縮は少なく、ビアの位置ずれ及び断線はなく好適であった。

(比較例3)フィルムを用いることなく、それ以外は前記実施例4と同様にしてセラミックグリーンシートの加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表2に記すが、乾燥によるシート収縮率が0.20%以上と大きく、しかも10箇所ともビアの位置ずれ及び断線があり、好ましくない。

【0024】

【表2】

		フィルムの種類	ビアの位置ずれ による断線 (10点測定)	印刷乾燥後の シート収縮率
実施例	4	ポリエチレンテレフタレート+TiO ₂	無し	0.05%以下
	5	ポリフェニレンサルファイド*	無し	0.03%以下
	6	ポリイミド*	無し	0.03%以下
比較例	3	無し	10箇所	0.20%以上

【0025】この表2から明かな様に、本実施例のものは、前記表1にて示された効果を奏するとともに、従来のフィルムを用いた時と同程度以上に、印刷の乾燥によるシート収縮が少なく、ビアの位置ずれ及び断線もなく、顕著な効果を奏するものである。

(実施例7)前記実施例1と同様にして、ポリエチレンテレフタレート製フィルムを貼り付けたセラミックグリーンシートを、遠赤外線により185℃で10分間乾燥を行ない、所定寸法に切断した。次に、フィルム側からグリーンシートにパンチにより孔加工を行ない、そのφ0.1mmの孔にWインクを充填し、その後グリーンシートのフィルムの貼られていない面にWインクを用いて配線印刷を施し、遠赤外線により100℃で10分間乾燥を行った。そして、この乾燥による収縮の程度を測定した。次に、そのグリーンシートからフィルムを剥し、溶剤を塗布してグリーンシート同士を積層圧着した。そして、孔加工を行った断面(ビア)を10箇所観察し、ビアの位置ずれを調べるとともに、ビアの位置ずれによる断線の有無を、焼成後の導通検査によって調べた。

【0026】その結果を下記表3に示すが、乾燥によるシート収縮を、従来の(事前の加熱収縮を行わない場合の)収縮率0.05%より小さな0.02%以下の収縮率に抑えることができた。また、ビアの位置ずれ及び断線はなく好適であった。

(実施例8)プラスチックフィルムとしてポリフェニレンサルファイド製フィルム(厚み25 μ m)を用い、それ以外は前記実施例7と同様にしてセラミックグリーン※

※シートの乾燥等の加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表3に記すが、乾燥によるシート収縮は極めて少なく、ビアの位置ずれ及び断線はなく好適であった。

(実施例9)プラスチックフィルムとしてポリイミド製フィルム(厚み25 μ m)を用い、それ以外は前記実施例7と同様にしてセラミックグリーンシートの乾燥等の加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表3に記すが、乾燥によるシート収縮は極めて少なく、ビアの位置ずれ及び断線はなく好適であった。

(実施例10)TiO₂粒子を分散させていないポリエチレンテレフタレート製フィルム(厚み38 μ m)を用い、それ以外は前記実施例7と同様にしてセラミックグリーンシートの乾燥等の加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表3に記すが、乾燥によるシート収縮は極めて少なく、ビアの位置ずれ及び断線はなく好適であった。

(比較例4)フィルムを用いることなく、それ以外は前記実施例4と同様にしてセラミックグリーンシートの加工を行なうとともに、同様な試験を行なった。その結果を同じく下記表3に記すが、乾燥によるシート収縮率が0.20%以上と大きく、しかも10箇所ともビアの位置ずれ及び断線があり、好ましくない。

【0027】

【表3】

		フィルムの種類	ビアの位置ずれ による断線 (10点測定)	印刷乾燥後の シート収縮率
実施例	7	ポリエチレンテレフタレート+TiO ₂	無し	0.02%以下
	8	ポリフェニレンサルファイド*	無し	0.01%以下
	9	ポリイミド*	無し	0.01%以下
	10	ポリエチレンテレフタレート	無し	0.02%以下
比較例	4	無し	10箇所	0.20%以上

【0028】この表3から明かな様に、本実施例のものは、予め加熱収縮を行ったフィルムを使用するので、印刷後の乾燥によるシート収縮が極めて少なく、しかもビアの位置ずれ及び断線もなく、顕著な効果を奏するものである。

〈実施例11〉セラミックグリーンシートに、TiO₂粒子を分散させたポリエチレンテレフタレート製プラスチックフィルム（厚み38μm）を、接着溶剤、即ちブタノール：ヒマシ油を2：1で混ぜ合わせ更にブチラール樹脂5重量%混ぜ合わせた接着溶剤で貼り合わせ、所定寸法に切断した。次に、フィルム側からパンチによる孔加工を行ない、その孔にWインクを充填し、その後グリーンシートのフィルムの貼られていない面にWインクを用いて配線印刷（ピッチ300μm、線幅150μm）を施し、遠赤外線により100℃で10分間乾燥を行った。次に、グリーンシートからフィルムを剥し、接着溶剤を塗布することなくグリーンシート同士を積層圧着し、その後焼成した。

【0029】そして、この焼成した多層回路基板に対し導通を確認したところ、ショートがなく好適であった。

（比較例5）セラミックグリーンシートに、TiO₂粒子を分散させたポリエチレンテレフタレート製プラスチックフィルム（厚み38μm）を、有機バインダを含まない従来の接着溶剤、即ちブタノール：ヒマシ油を2：1で混ぜ合わせた接着溶剤で貼り合わせ、所定寸法に切断した。次に、フィルム側からパンチによる孔加工を行ない、その孔にWインクを充填し、その後グリーンシートのフィルムの貼られていない面にWインクを用いて配線印刷（ピッチ300μm、線幅150μm）を施し、遠赤外線により乾燥を行った。次に、グリーンシートからフィルムを剥し、ブタノール：ヒマシ油を2：1で混ぜ合わせた接着溶剤を塗布して、グリーンシート同士を積層圧着し、その後焼成した。

【0030】そして、この焼成した多層回路基板に対し導通を確認したところ、ショートが発生しており好ましくなかった。つまり、前記実施例11の様に、セラミックグリーンシートとフィルムとの接着に、有機バインダを含む接着溶剤を使用すると、後のグリーンシート同士の積層圧着の際にまだ粘着性が残っており、新たに比較

*例5の様な接着溶剤を使用する必要がない。よって、積層の際に、印刷した導体が溶剤によってにじむことがないので、多層回路基板にショートが発生することがないという顕著な効果を奏する。

【0031】尚、本発明は、上記実施例に何等限定されず、本発明の要旨の範囲内において各種の態様で実施できることは勿論である。

【0032】

【発明の効果】請求項1の発明では、セラミックグリーンシートに貼り合わせるフィルムとして、固体粒子を分散したプラスチックフィルムを用いるので、フィルムの剪断性が向上する。よって、このフィルム側からパンチングを行なうと、バリの発生や孔の変形を防止できるので、良好な形状の導体（ビア）を形成できる。

【0033】ここで、前記固体粒子として、セラミック粒子を使用し、プラスチックフィルムとしては、ポリエステルフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム又はポリイミドフィルムを使用すると、剪断性が一層優れているので好適である。請求項4の発明では、フィルムが貼り合わされたグリーンシートに対して熱処理を施すことによって、予めフィルム及びグリーンシートを同時に収縮させておくので、その後の処理で印刷された導体の加熱乾燥を行なっても、グリーンシート及びフィルムの収縮が少ない。よって、孔の位置や印刷された導体の位置のずれ及び積層した場合のずれが少なく、その結果、ビアの位置ずれによる断線を防止できるという効果がある。

【0034】請求項5の発明では、セラミックグリーンシートとプラスチックフィルムとを貼り合わせる際に、溶剤に粘着性を有する有機バインダを混合した接着剤を使用するので、セラミックグリーンシートの積層の際に、従来の様に新たな接着溶剤を塗布する必要がない。そのため、製造工程が簡略化できるとともに、溶剤の影響による導体のにじみ出しが防止できるので、多層回路基板のショートを防ぐことができる。

【0035】つまり、上述した発明によって、バリの発生及び孔の変形を防止でき、また乾燥による収縮及び積層位置ずれを防止でき、更に積層時の導体のにじみ出しを防止してショートの発生を防ぐことができるという顕

1 1

著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 請求項1の発明を説明する説明図である。

【図2】 従来例の問題点を示す説明図である。

1 2

【符号の説明】

1…フィルム

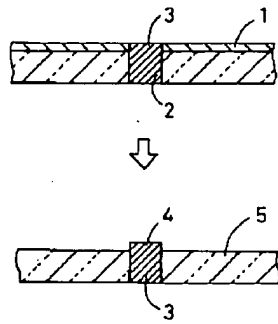
2…孔

3…導体

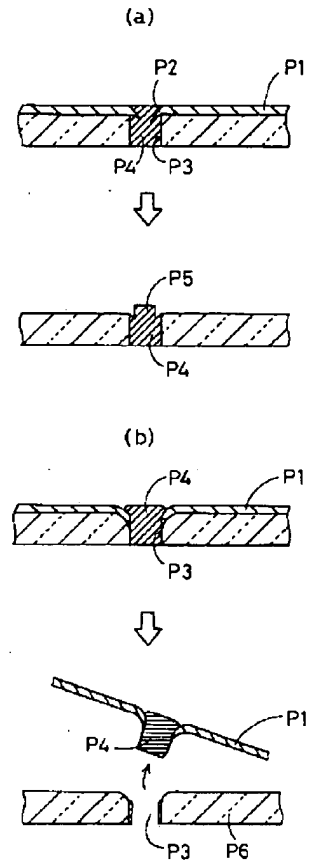
5…セラミックグリ

ーンシート

【図1】



【図2】



* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the raw processing approach of the ceramic green sheet used especially for manufacture of a multilayered circuit board about the manufacture approach of the multilayered circuit board made from a ceramic.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, use of the ceramic substrate in which a miniaturization and densification are possible is increasing as a multilayered circuit board that it is easy to manufacture. When manufacturing this multilayered circuit board, the approach which adopted the following sheet student processing processes is proposed (refer to JP,4-15991,A and JP,59-14696,A).

[0003] ** First, stick a film on a ceramic green sheet and perform hole processing to a green sheet through ** film. ** Fill up with a conductor the hole formed of processing from a film side, and print a conductor to the side which is not sticking the film of ** green sheet. a hole -- ** This printed conductor is dried with a green sheet, after applying a solvent to two or more green sheets which exfoliated ** film, the laminating of the ** green sheets is carried out, ** baking of is done, and the multilayered circuit board is manufactured.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, recently comes to require the precision in raw processing of a green sheet considerably in connection with the much more miniaturization and the densification of a multilayered circuit board, and it cannot necessarily respond fully by the conventional approach.

[0005] That is, since the green sheet was moreover softly weak, a certain extent could prevent faults, such as a fall of the location precision of hole processing, and a chip, a crack of a hole, by performing punching through a film, but with the conventional film, the shear nature came out enough, in order for there to be nothing, weld flash arose on the occasion of punching, and the case where a hole deformed was in the film at it. For example, in case a film P1 will be exfoliated after filling up a hole P3 with a conductor P4 if weld flash P2 arises on a film P1 as shown in drawing 2 (a), the problem that it is not made to a desirable configuration by the amount of [of a conductor (beer) P4 / P5] point arises. Moreover, if a film P1 is exfoliated after filling up a hole P3 with a conductor P4 if deformation arises in a hole P3 as shown in drawing 2 (b), the problem that a conductor P4 will be able to be taken will also be produced from a green sheet P6 with a film P1.

[0006] Moreover, after printing a conductor to a green sheet besides said problem, when desiccation by heat is performed, a green sheet contracts, the location of a hole and the printed conductor shifts, and there is a problem that the laminating location gap after laminating sticking by pressure arises by it. When this laminating location gap arises, there is a problem that cannot take a flow well or short-circuit occurs.

[0007] furthermore, the problem that short-circuit occurs is also in the multilayered circuit board which a conductor (a conductor -- an inner binder etc. -- softening) began to bleed, consequently was manufactured with the adhesion solvent applied at the time of a laminating. This invention aims at offering the manufacture approach of a multilayered circuit board that it is made in order to solve said technical problem, and generating of weld flash and deformation of a hole are prevented, and the contraction and the laminating location gap by desiccation are prevented, the conductor at the time of a laminating oozes further, and ** can be prevented.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Invention of claim 1 for attaining this purpose Perform plastic film to a ceramic green sheet, perform hole processing to a green sheet from this lamination and film side, and a hole is formed. In the approach of filling up this hole with a conductor from a film side, carrying out laminating sticking by pressure of the green sheets which removed this film after that, and manufacturing a multilayered circuit board Let the manufacture approach of the multilayered circuit board characterized by using the plastic film which distributed the solid particulate as said film be a summary.

[0009] Invention of claim 2 makes a summary the manufacture approach of said multilayered circuit board according to claim 1 that said solid particulate is characterized by being a ceramic particle. Invention of claim 3 makes a summary the manufacture approach of said multilayered circuit board according to claim 1 or 2 that said plastic film is characterized by being in any of polyester film, a polyphenylene sulfide film, or a polyimide film.

[0010] Invention of claim 4 plastic film to a ceramic green sheet Lamination, Perform hole processing to a green sheet from this film side, form a hole, and this hole is filled up with a conductor from a film side. Furthermore, a conductor is printed to the side which sticks the film of said green sheet. In the approach of carrying out laminating sticking by pressure of these green sheets, and manufacturing a multilayered circuit board after drying this printed conductor with a green sheet and removing a film from this green sheet It heat-treats to the green sheet with which said film was stuck, and let the manufacture approach of the multilayered circuit board characterized by making coincidence contract this film and a green sheet be a summary, before performing the aforementioned hole processing.

[0011] Invention of claim 5 a ceramic green sheet and plastic film Lamination, After performing hole processing to a green sheet from this film side, forming a hole and filling up this hole with a conductor from a film side In the approach of removing a film from this green sheet, carrying out laminating sticking by pressure of these green sheets after that, and manufacturing a multilayered circuit board Let the manufacture approach of the multilayered circuit board characterized by using the adhesives which mixed the organic binder which has adhesiveness in a solvent be a summary as adhesives which stick said green sheet and film.

[0012] Here, a ceramic particle is mentioned as said solid particulate. Moreover, as a ceramic particle, particles, such as titanium oxide (TiO_2), an alumina (aluminum 2O_3), and a silica (SiO_2), are mentioned. As a particle size of a particle, the range of 0.1-2 micrometers is employable with mean particle diameter. As an amount to distribute, 0.5 - 5% of the weight of the range is employable.

[0013] As thickness of said plastic film, the range of 25-50 micrometers is employable. Moreover, as shear nature of this plastic film, the range of 18-20kg/cm² of MD is employable with breaking strength. As said conductor, W ink, Mo ink, Cu ink, etc. are mentioned.

[0014] Moreover, when heat-treating to the green sheet with which said film was stuck, in the case of polyester film, the temperature of heat treatment has the desirable range of 80-150 degrees C, and the range for 5 - 15 minutes is suitable for heating time. Extent of contraction by this heat treatment has 0.05 - 0.2% of desirable within the limits.

[0015] Furthermore, although a butanol, propanol, etc. can be adopted as a solvent and butyral resin, acrylic resin, etc. can be adopted as said solvent as an organic binder with the adhesives which mixed the organic binder which has adhesiveness, as a mixed rate of this organic binder, 0.1 - 10% of the weight of the range is desirable. In addition. Since spreading workability improves, it is desirable to mix castor oil etc. in said adhesives and to give viscosity to them.

[0016]

[Function] In invention of claim 1, the plastic film (for example, it indicated to claim 3) which distributed solid particulates (for example, ceramic particle of claim 2 etc.) is used as a film stuck on a ceramic green sheet. Since the long-chain molecule which constitutes a film by distributing this solid particulate in the film serves as structure suitably interrupted by that middle, the shear nature of a film improves. Therefore, even if it exfoliates a film 1 after filling up a hole 2 with a conductor 3 since deformation moreover will not arise in a hole 2, without weld flash etc. arising on a film 1 as shown in drawing 1 if punching is performed from this film side, the conductor 3 equipped with the good configuration for a point 4 will remain in the ceramic green sheet 5.

[0017] Coincidence is made to contract a film and a green sheet beforehand in invention of claim 4 by heat-treating to the green sheet with which the film was stuck. Since there is little contraction of a green sheet and a film in that case even if it heats in order to dry the conductor printed behind by this, a gap of the location of a hole and the location of the printed conductor can be lessened.

[0018] In invention of claim 5, in case a ceramic green sheet and plastic film are stuck, the adhesives which mixed to the solvent the organic binder which has adhesiveness are used. Therefore, since these adhesives have the capacity to paste up green sheets also after removing a film from a green sheet, in case they paste up green sheets like the former, they do not need to apply a new adhesion solvent. Therefore, since the conductor by the conventional adhesion solvent oozes and ** is prevented, it becomes possible to prevent short-circuit of a multilayered circuit board.

[0019]

[Example] Next, the example of this invention is explained with the example of a comparison.

(Example 1) the hole the adhesion solvent with which butanol:castor oil was mixed by 2:1 cuts the plastic film made from polyethylene terephthalate (protection-from-light film with a thickness of 38 micrometers) which made the ceramic green sheet manufactured by approaches, such as a well-known doctor blade method, distribute TiO_2 particle only 1% of the weight in lamination and a predetermined dimension (130mmx145mm), and according to punch of the aperture of various kinds [side / film] -- it was processed.

[0020] And the condition (weld flash, a chip, crack) of deformation of the hole in ten points, the difference of a hole processing location and a design location, and the life of a punch pin were investigated. Although the result was

described in the following table 1, in ten holes to $\phi 0.1\text{mm}$ - 5.0mm , the deformation does not exist and it was able to pierce. Moreover, since the sag of a sheet was lost by having stuck the film, the positioning accuracy of a hole was also as good as $\pm 0.007\text{mm}$ or less. Furthermore, in order that a punch pin might not contact a ceramic green sheet directly, there was little wear of the edge of a pin and the endurance (life) of a pin was prolonged. concrete -- a $\phi 0.1\text{mm}$ hole -- the 600,000 or more hole from 100,000 holes when not using a film in dawn -- processing became possible (Example 2) The same trial was performed while processing the ceramic green sheet like said example 1 except it, using the film made from polyphenylene sulfide (thickness of 25 micrometers) as plastic film. Although the result was similarly described in the following table 1, each of deformation of a hole, differences of a hole processing location and a design location, and lives of a punch pin was desirable.

(Example 3) The same trial was performed while processing the ceramic green sheet like said example 1 except it, using the film made from polyimide (thickness of 25 micrometers) as plastic film. Although the result was similarly described in the following table 1, each of deformation of a hole, differences of a hole processing location and a design location, and lives of a punch pin was desirable.

(Example 1 of a comparison) The same trial was performed while processing the ceramic green sheet like said example 1 using the film made from polyethylene terephthalate (thickness of 38 micrometers) which is not distributing TiO_2 particle except it. although the result is similarly described in the following table 1 -- the life of a punch pin -- the hole of a certain thing -- weld flash -- generating -- a hole -- since the difference of a processing location and a design location is a little as large as ± 0.012 or more, it is not necessarily desirable.

(Example 2 of a comparison) Without using a film, except it, while processing the ceramic green sheet like said example 1, the same trial was performed. although the result is similarly described in the following table 1 -- a hole -- deformation and a chip -- generating -- a hole -- the difference of a processing location and a design location is as large as ± 0.050 or more, and since the life of a punch pin is moreover also as low as 100,000 or less holes, it is not desirable.

[0021]

[Table 1]

		フィルムの種類	孔の変形 バリ・欠け・割れ (10点測定)	孔設計位置と 設計位置との差 (10点測定)	パンチピンの 寿命
実施例	1	ポリエチレン テフロン+ TiO_2	無し	± 0.007 (MAX)	60万穴以上
	2	ポリエチレン カルバート	無し	± 0.006 (MAX)	60万穴以上
	3	ポリイミド	無し	± 0.002 (MAX)	60万穴以上
比較例	1	ポリエチレン テフロン	10箇所バリ有り	± 0.012 (MAX)	60万穴以上
	2	無し	10箇所(変形・欠 け・割れ)	± 0.050 (MAX)	10万穴以上

[0022] it is ***** from this table 1 -- him -- the beer of the configuration where it excelled since the thing of this example did not have deformation in a hole -- it can form -- a hole -- the difference of a processing location and a design location is small precise, and, moreover, does so the remarkable effectiveness that the life of a punch pin is also long.

(Example 4) Like said example 1, even hole processing of a $\phi 0.1\text{mm}$ diameter was performed to the ceramic green sheet which stuck the film made from polyethylene terephthalate, then the hole of the green sheet was filled up with W ink, W ink was used for the field where the film of a green sheet is not stuck after that, wiring printing was performed, and far infrared rays performed desiccation for 10 minutes at 100 degrees C. And extent of contraction by this desiccation was measured. Next, the film was removed from the green sheet, the solvent was applied, and laminating sticking by pressure of the green sheets was carried out. and a hole -- while observing ten cross sections (beer which filled up the hole with W ink) which processed it and investigating the location gap of beer, the flow inspection after calcinating the existence of the open circuit by location gap of beer investigated.

[0023] Although the result was shown in the following table 2, the rate (contraction) of the sheet contraction by desiccation was able to be stopped to 0.05% or less. Moreover, a location gap and an open circuit of beer are [nothing] and were suitable.

(Example 5) The same trial was performed while processing desiccation of a ceramic green sheet etc. like said example

4 except it, using the film made from polyphenylene sulfide (thickness of 25 micrometers) as plastic film. Although the result was similarly described in the following table 2, there was little sheet contraction by desiccation, and a location gap and an open circuit of beer are [nothing] and were suitable.

(Example 6) The same trial was performed while processing desiccation of a ceramic green sheet etc. like said example 4 except it, using the film made from polyimide (thickness of 25 micrometers) as plastic film. Although the result was similarly described in the following table 2, there was little sheet contraction by desiccation, and a location gap and an open circuit of beer are [nothing] and were suitable.

(Example 3 of a comparison) Without using a film, except it, while processing the ceramic green sheet like said example 4, the same trial was performed. Although the result is similarly described in the following table 2, sheet contraction by desiccation is as large as 0.20% or more, and moreover there are all ten location gaps and open circuits of beer, and it is not desirable.

[0024]

[Table 2]

		フィルムの種類	ビアの位置ずれ による断線 (10点測定)	印刷乾燥後の シート収縮率
実施例	4	ポリエチレンテレフタレート+TiO ₂	無し	0.05%以下
	5	ポリエチレンカルバート	無し	0.03%以下
	6	ポリイミド	無し	0.03%以下
比較例	3	無し	10箇所	0.20%以上

[0025] Like [it is ***** from this table 2, and], as for the thing of this example, there is little sheet contraction by desiccation of printing the time of using the conventional film, while doing so the effectiveness taken in said table 1, and more than comparable, there are also no location gap and open circuit of beer in them, and remarkable effectiveness is done so.

(Example 7) Like said example 1, far infrared rays performed desiccation for 10 minutes at 185 degrees C, and the ceramic green sheet which stuck the film made from polyethylene terephthalate was cut in the predetermined dimension. Next, punch performed hole processing to the green sheet from the film side, the phi0.1mm hole was filled up with W ink, W ink was used for the field where the film of a green sheet is not stuck after that, wiring printing was performed, and far infrared rays performed desiccation for 10 minutes at 100 degrees C. And extent of contraction by this desiccation was measured. Next, the film was removed from the green sheet, the solvent was applied, and laminating sticking by pressure of the green sheets was carried out. and a hole -- while observing ten cross sections (beer) which processed it and investigating the location gap of beer, the flow inspection after baking investigated the existence of the open circuit by location gap of beer.

[0026] Although the result was shown in the following table 3, the sheet contraction by desiccation was able to be suppressed to 0.02% or less of contraction smaller than 0.05% (when prior heating contraction is not performed) of the conventional contraction. Moreover, a location gap and an open circuit of beer are [nothing] and were suitable.

(Example 8) The same trial was performed while processing desiccation of a ceramic green sheet etc. like said example 7 except it, using the film made from polyphenylene sulfide (thickness of 25 micrometers) as plastic film. Although the result was similarly described in the following table 3, there was very little sheet contraction by desiccation, and a location gap and an open circuit of beer are [nothing] and were suitable.

(Example 9) The same trial was performed while processing desiccation of a ceramic green sheet etc. like said example 7 except it, using the film made from polyimide (thickness of 25 micrometers) as plastic film. Although the result was similarly described in the following table 3, there was very little sheet contraction by desiccation, and a location gap and an open circuit of beer are [nothing] and were suitable.

(Example 10) The same trial was performed while processing desiccation of a ceramic green sheet etc. like said example 7 using the film made from polyethylene terephthalate (thickness of 38 micrometers) which is not distributing TiO₂ particle except it. Although the result was similarly described in the following table 3, there was very little sheet contraction by desiccation, and a location gap and an open circuit of beer are [nothing] and were suitable.

(Example 4 of a comparison) Without using a film, except it, while processing the ceramic green sheet like said example 4, the same trial was performed. Although the result is similarly described in the following table 3, sheet contraction by desiccation is as large as 0.20% or more, and moreover there are all ten location gaps and open circuits of beer, and it is not desirable.

[0027]

[Table 3]

		フィルムの種類	ビアの位置ずれ による断線 (10点測定)	印刷乾燥後の シート収縮率
実施例	7	ポリエチレンテレフタレート+TiO ₂	無し	0.02%以下
	8	ポリフェニルサルファイト	無し	0.01%以下
	9	ポリイミド	無し	0.01%以下
	10	ポリエチレンテレフタレート	無し	0.02%以下
比較例	4	無し	10箇所	0.20%以上

[0028] Since the thing of this example uses the film which performed heating contraction beforehand like [it is ***** and] from this table 3, there is very little sheet contraction by the desiccation after printing, and moreover a location gap and an open circuit of beer do not have it, either, and it does remarkable effectiveness so.

(Example 11) The adhesion solvent which mixed with the ceramic green sheet the plastic film made from polyethylene terephthalate (thickness of 38 micrometers) which distributed TiO₂ particle with the adhesion solvent, mixed butanol:castor oil with it by 2:1, and was further mixed with it 5 % of the weight of butyral resin cut in lamination and a predetermined dimension. next, the hole by the punch from a film side -- it was processed and the hole was filled up with W ink, W ink was used for the field where the film of a green sheet is not stuck after that, wiring printing (pitch 300micrometer, line breadth of 150 micrometers) was performed, and far infrared rays performed desiccation for 10 minutes at 100 degrees C. Next, without having removed the film from the green sheet and applying an adhesion solvent, laminating sticking by pressure was carried out and green sheets were calcinated after that.

[0029] And it is [no short-circuit] and was suitable when the flow was checked to this calcinated multilayered circuit board.

The conventional adhesion solvent which does not contain an organic binder for the plastic film made from polyethylene terephthalate (thickness of 38 micrometers) which made the ceramic green sheet distribute TiO₂ particle, i.e., a butanol, (Example 5 of a comparison) The adhesion solvent mixed by 2:1 cut castor oil in lamination and a predetermined dimension. next, the hole by the punch from a film side -- it was processed and the hole was filled up with W ink, W ink was used for the field where the film of a green sheet is not stuck after that, wiring printing (pitch 300micrometer, line breadth of 150 micrometers) was performed, and it dried with far infrared rays. Next, the film was removed from the green sheet, the adhesion solvent with which butanol:castor oil was mixed by 2:1 was applied, laminating sticking by pressure was carried out and green sheets were calcinated after that.

[0030] And when the flow was checked to this calcinated multilayered circuit board, short-circuit had occurred and it was not desirable. That is, like said example 11, if the adhesion solvent containing an organic binder is used for adhesion with a ceramic green sheet and a film, adhesiveness still remains in the case of laminating sticking by pressure of next green sheets, and it is not necessary to newly use an adhesion solvent like the example 5 of a comparison for it. Therefore, since the conductor printed on the occasion of a laminating does not bleed with a solvent, the remarkable effectiveness that short-circuit does not occur in a multilayered circuit board is done so.

[0031] In addition, as for this invention, it is needless to say that it is not limited to the above-mentioned example at all, but can carry out in various kinds of modes within the limits of the summary of this invention.

[0032]

[Effect of the Invention] In invention of claim 1, since the plastic film which distributed the solid particulate is used as a film stuck on a ceramic green sheet, the shear nature of a film improves. Therefore, if punching is performed from this film side, since generating of weld flash and deformation of a hole can be prevented, the conductor (beer) of a good configuration can be formed.

[0033] If a ceramic particle is used and polyester film, a polyphenylene sulfide film, or a polyimide film is used as plastic film as said solid particulate here, since shear nature is further excellent, it is suitable. Since coincidence is made to contract a film and a green sheet beforehand by heat-treating in invention of claim 4 to the green sheet with which the film was stuck, even if it performs stoving of the conductor printed by subsequent processing, there is little contraction of a green sheet and a film. Therefore, it is effective in there being few gaps of the location of a hole and the location of the printed conductor and gaps at the time of carrying out a laminating, consequently being able to prevent the open circuit by location gap of beer.

[0034] In invention of claim 5, since the adhesives which mixed the organic binder which has adhesiveness are used for a solvent in case a ceramic green sheet and plastic film are stuck, it is not necessary to apply a new adhesion solvent

like the former in the case of the laminating of a ceramic green sheet. Therefore, since the conductor under the effect of a solvent oozes and ** can be prevented while being able to simplify a production process, short-circuit of a multilayered circuit board can be prevented.

[0035] That is, the remarkable effectiveness that generating of weld flash and deformation of a hole can be prevented, and the contraction and the laminating location gap by desiccation can be prevented, the conductor at the time of a laminating can ooze further, ** can be prevented, and short generating can be prevented by invention mentioned above is done so.

[Translation done.]